



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

VALORAÇÃO ECONÔMICA APLICADA À EXTRAÇÃO ILEGAL DA ORQUÍDEA *Cattleya granulosa* NO PARQUE NATURAL DOM NIVALDO MONTE DE NATAL/RN.

Adriana Margarida Zanbotto Ramalho¹; Handson Cláudio Dias Pimenta²

RESUMO

A Mata Atlântica vem sendo alvo de biopirataria e coleta predatória de plantas ornamentais como orquídeas que alcançam um alto valor de mercado. O Parque Natural Dom Nivaldo Monte é um fragmento de Mata Atlântica de 64 ha, localizado em Natal-RN, que vem sendo alvo deste mercado ilegal devido à extração vegetal da *Cattleya granulosa*, uma orquídea endêmica ameaçada de extinção. O objetivo geral deste trabalho é valorar economicamente o dano ambiental ocasionado pela extração ilegal da orquídea *C. granulosa*. A metodologia utilizada na pesquisa contemplou as seguintes etapas: levantamento amostral da orquídea na área em estudo; cálculo de densidade e frequência absolutas; valoração econômica do dano ambiental associado à extração indevida; proposição de políticas públicas. Como resultado, foi observada uma densidade de 1,17 indivíduos/parcela e frequência absoluta de 8,33%, sendo estimado 1493 indivíduos no Parque, durante o período analisado. Os serviços ambientais oferecidos por todos os indivíduos de *C. granulosa* a sociedade, na área estudada, representam monetariamente um valor de R\$ 9.555.200,00. Assim, para manutenção destes serviços propõem-se como políticas públicas municipais: aumento da fiscalização, educação ambiental com a população, cobrança de indenização ao infrator, criação de corredores ecológicos e utilização de técnicas de biotecnologia vegetal.

Palavras-chave: valoração econômica, dano ambiental, biopirataria e coleta predatória, políticas públicas ambientais e orquídea *Cattleya granulosa*.

ECONOMIC VALUATION RELATED TO ILLEGAL EXTRACTION OF ORCHID *Cattleya granulosa* WITHIN THE NATURAL PARK DOM NIVALDO MONTE FROM NATAL/RN.

ABSTRACT

The Atlantic Rain Forest has been the subject of biopiracy and predation of ornamental plants like orchids that reach a high market value. The Natural Park Dom Nivaldo Monte is a fragment of the Atlantic Rain Forest, covering 64 hectares in the city of Natal-RN, which has been the target of this illegal market due to extraction plant of *Cattleya granulosa*, an endemic orchid endangered. This study aimed to do an economical valuation of the environmental damage caused by the illegal extraction of orchid *C. granulosa*. The methodology of the survey included the following steps: sample survey of the orchid in the study area and calculation of absolute density and frequency; Economic valuation of environmental damage by using the method proposed by the State Department of Natural Resource Protection – São Paulo – Brazil; proposition the public policies in order to control the environmental impacts in the area. The results pointed out an absolute density and frequency were 1.17 individuals/plot and 8.33%, estimated 1493 individuals, during the period analyzed. The environmental services provided by all individuals of *C. granulosa* society, in the study area represents a monetary value of R\$ 9,555,200.00. It was proposed as a municipal public policies for the preservation of species: increased enforcement in the area, environmental education with the surrounding community, the recovery of damages to the offender, creation of ecological boarder and use of plant biotechnology techniques.

Key words: economic valuation; environmental damage; biopiracy and predation of orchid *Cattleya granulosa*; environmental public policies.

Trabalho recebido em 16/12/2009 e aceito para publicação em 08/03/2010.

¹ Doutoranda e Mestre em Ciência em Engenharia do Petróleo (UFRN) na Linha de Meio Ambiente, Especialista em Gestão Ambiental (IFRN) e Graduada em Tecnologia em Meio Ambiente (CEFET/RN). zanbotto@hotmail.com

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Mestre em Ciências em Engenharia de Produção, Engenheiro de Produção (UFRN) e Graduado em Tecnologia em Meio Ambiente (CEFET/RN). handson.pimenta@ifrn.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias ambientais têm feito muitos prodígios como remediar os impactos sobre os aquíferos e solos contaminados, entretanto um elemento que ainda não está ao alcance da ciência é recuperar a perda de biodiversidade. Não há como recuperar e nem mesmo reparar o desaparecimento de uma espécie e os serviços ambientais oferecidos por ela. Desta forma, faz-se necessária a aplicação de mecanismos ambientais para valorar os danos ocorridos em detrimento de ações predatórias.

Geralmente, a valoração econômica dos recursos naturais estima o valor monetário dos benefícios proporcionados pelos ativos naturais e ambientais, os quais se referem aos fluxos de bens e serviços oferecidos pela natureza às atividades econômicas e humanas (MOTA, 2001). Quando os valores dos bens e recursos naturais e dos impactos ambientais, não são captados na esfera de funcionamento de mercado, devido a falhas em seu funcionamento, podem ser estimados, na medida em que se possa descobrir qual a disposição da sociedade e dos indivíduos a pagar pela preservação ou conservação dos recursos e serviços ambientais (MARQUES, 2006). Em algumas metodologias de valoração ambiental utiliza-se como base de cálculo o valor de exploração comercial do recurso natural,

ou a disposição a pagar pelo infrator pela degradação ambiental.

Em um bioma tão degradado quanto o da Mata Atlântica, a diversidade florística é essencial para manutenção do ecossistema. Por este motivo, o município de Natal/RN criou o Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte, para integrar a Sub-Zona de Conservação da Zona de Proteção Ambiental 1 ao Grupo de Unidades de Proteção Integral, na categoria Parque segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. A área de 64 hectares que abrange este Parque é composta predominantemente por um ecossistema de Dunas, com vegetação caracterizada por Floresta Estacional Semidecidual, Restinga Arbustiva densa e esparsa e vegetação de Campo-cerrado. É hoje desprovida de ocupação por habitações, todavia, é possível a identificação de indícios de uso que caracterizam o conflito entre a desejada conservação e a constatada pressão antrópica, dentre as quais destacam-se: o desmatamento, as queimadas, a disposição irregular de resíduos sólidos, exploração comercial de sedimentos para construção civil, abertura de trilhas clandestinas, sendo ainda alvo constante de biopirataria e coleta predatória de plantas ornamentais (NATAL, 2008).

A orquídea endêmica *Cattleya granulosa*, espécie endêmica e ameaçada de extinção, tem sido a espécie mais visada pelos infratores por ser rara e com alto valor de mercado pelos colecionadores. Destaca-se que as extrações constantes têm comprometido a integridade do ecossistema e conseqüentemente a quebra dos serviços ambientais oferecidos pela espécie, em especial, sua função como bioindicador, pois são sensíveis às interferências em matas primárias em virtude da ocupação de nichos especializados. Este dano ambiental é de difícil reparação e valoração por se tratar de uma espécie ameaçada de extinção. Isso porque quanto mais escasso for o recurso natural, dificilmente se retorna ao estado original e mais árduo será o cálculo da indenização (GUIMARÃES, 2002).

Assim, o objetivo geral deste trabalho é valorar economicamente o dano ambiental ocasionado pela extração ilegal da orquídea *C. granulosa*, no Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte (conhecido como Parque da Cidade). Já os objetivos específicos foram: coletar informações de campo através de levantamento amostral; calcular a densidade e frequência absolutas; aplicar um método de valoração econômica do dano ambiental; e, propor políticas públicas para preservação da espécie.

A pesquisa classifica-se como descritiva e aplicada com ênfase quantitativa nos resultados, pois descreve, qualifica e classifica o dano ambiental por meio da observação, do levantamento de dados de campo e da pesquisa bibliográfica a fim de obter informações que serão subsídios para aplicação de um método de valoração econômica do dano ambiental. O método escolhido para valorar economicamente o dano ambiental foi o proposto pelo Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN, da Secretaria de Meio Ambiente do estado de São Paulo (GALLI, 1996). Trata-se de um método descritivo que, inicialmente, estabelece critérios para qualificar e classificar o potencial dos agravos a flora, determinando um fator que será multiplicado pelo valor de exploração. O produto encontrado será o valor do dano ambiental por um indivíduo da espécie investigada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Descrição da Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte, uma Unidade de Conservação inserida na Zona de Proteção Ambiental 1 do município de Natal/RN (Figura 1), no período de abril a setembro de 2009.



Figura 1: Delimitação do Parque Natural Dom Nivaldo Monte dentro ZPA-1.

Fonte: NATAL, 2008.

Este Parque é um fragmento de Mata Atlântica (cuja área é de 64 hectares e o par de coordenadas central em UTM UPS é: 0252757 L e 9353478 N) constituído por formações dunares cobertas predominantemente por vegetação de restinga (UFRN, 2008). O clima local é tropical úmido com temperatura média anual de 26°C e precipitação pluviométrica anual em torno de 2.481,6mm no ano de 2008, com período chuvoso mais intenso entre os meses de março e julho (EMPARN, 2009).

Esta área tem sofrido pressão antrópica devido ao crescimento urbano do seu entorno, como: desmatamento, queimadas, disposição irregular de resíduos sólidos, abertura de trilhas clandestinas e extração de espécies vegetais como bromélias e orquídeas (NATAL, 2008).

2.2 Etapas da Pesquisa

A pesquisa de campo foi dividida nas seguintes etapas: entrevistas com o gestor responsável e funcionários do Parque Dom Nivaldo Monte; levantamento amostral, de densidade e frequência absolutas da *C. granulosa*; aplicação do modelo de valoração de dano proposto pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN) e proposição de políticas públicas para a preservação da *C. granulosa*.

2.2.1 Caracterização da espécie na área estudada – Levantamento amostral de Densidade e frequência absoluta

Inicialmente foi utilizado no interior do Parque um protocolo de amostragem para identificação e quantificação da *C. granulosa*. Esse protocolo consistiu na demarcação de 12 parcelas, medindo 50 m

x 10 m cada uma, totalizando 0,6 hectares (aproximadamente 1% da área do Parque).

As coordenadas geográficas das parcelas (latitude e longitude) foram registradas com auxílio de um receptor GPS (*Global Positioning System*) de navegação GARMIN, modelo 60CSx (erro de 20 metros). Para localizar no mapa o centro de cada parcela amostrado foi utilizado o software TerraView 3.2.0 (Sistema para Processamento de

Informações Georreferenciadas), conforme a Figura 2.

A densidade absoluta expressa o número de indivíduos de *C. granulosa* com relação a uma unidade de área e é dada por (MARACAJÁ et al, 2003):

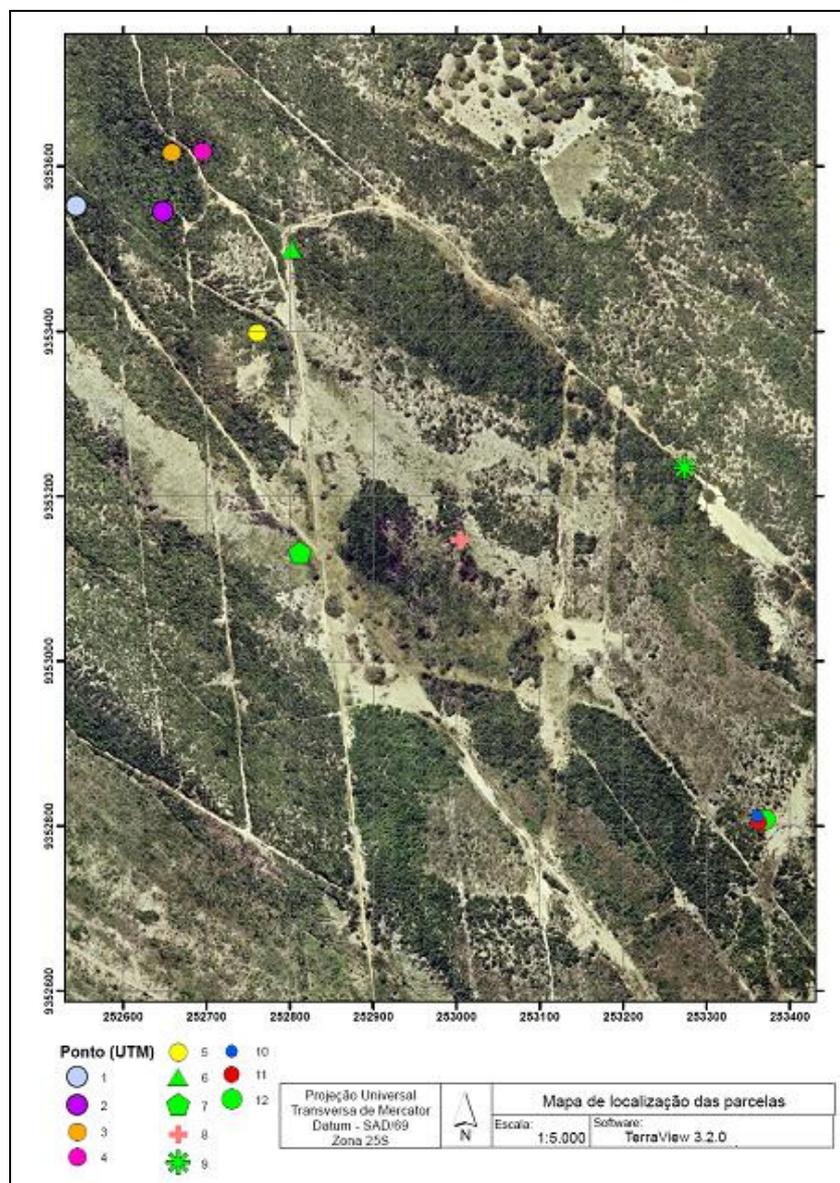


Figura 2: Mapa de localização das parcelas.

$$D_{At} = \frac{n \cdot S}{A} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde,

- DAt: densidade absoluta;
- n: número de indivíduos do táxon;
- S: área da parcela;
- A: área amostral total.

Já a frequência absoluta, de acordo com Maracajá et al (2003), expressa o percentual calculado:

$$F_{At} = \frac{100 \cdot P_t}{P} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde,

- Pt: número de parcelas em que determinado táxon ocorre;
- P: número total de parcelas amostradas.

2.2.2 Entrevistas com funcionários do Parque Natural Dom Nivaldo Monte

O objetivo das entrevistas com o gestor do parque (SILVA JÚNIOR, 2008) e funcionários teve por finalidade investigar o valor alcançado na comercialização ilegal da *C. granulosa* em feiras e comércio a partir da exploração, extraído em denúncias feitas ao Parque Natural Dom Nivaldo Monte. O intuito é utilizar as informações obtidas como base

de cálculo da valoração ambiental da espécie.

2.2.3 Método de Valoração de Danos Ambientais

O método de valoração adotado neste trabalho foi proposto pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN/ SP), da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, no ano de 1992 (GALLI, 1996). Este modelo relaciona um conjunto de fatores ambientais (ar; água; solo e subsolo; fauna; flora e paisagem) com potenciais danos em cada um dos fatores, no intuito de se estabelecer uma quantificação dos agravos de acordo com critérios quantitativos pré-estabelecido que variam de 0 a 3 unidades.

Desta forma, o fator ambiental enquadrado neste estudo foi a Fauna, o qual tem como danos aos indivíduos (espécies) os seguintes critérios: localização em relação às áreas protegidas; ocorrências de espécies ameaçadas de extinção; ocorrências de espécies endêmicas; favorecimento à erosão; dano ao patrimônio histórico ou monumento natural e objetivando a comercialização (detalhamento na Tabela 1).

A partir do somatório dos critérios de agravos e usando a Tabela 2, se define o fator de multiplicação para definição do cálculo da indenização.

Tabela 1: Classificação dos Agravos

Agravos	Valoração
Localização em relação às áreas protegidas	Totalmente inserido = 3 Parcialmente inserido = 2
Ocorrências de espécies ameaçadas de extinção	Comprovada = 3 Suposta = 2
Ocorrências de espécies endêmicas	Real ocorrência = 3 Suposta ocorrência = 2
Favorecimento à erosão	Comprovada = 3 Fortes indícios = 2 Suposta = 1
Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico, arqueológico e turístico e/ou a monumentos naturais, decorrente do dano à flora	Comprovado = 2 Suposto = 1
Objetivando a comercialização	Atividade principal = 2 Atividade secundária = 1

Fonte: Galli, 1996.

Tabela 02: Índice numérico de qualificação dos agravos.

Aspecto do ambiente	Intervalo do índice numérico correspondente à qualificação dos agravos				
Flora	≤ 6,6	≤ 13,2	≤ 19,8	≤ 26,4	≤ 33,0
Fator de multiplicação	≤ 1,6	≤ 3,2	≤ 6,4	≤ 12,8	≤ 25,6

Fonte: Galli, 1996.

Logo, a indenização é definida pelo produto do fator de multiplicação com valor de exploração (Equação 3). Destaca-se que o valor de exploração compreende o valor de mercado obtido pela comercialização da extração irregular da espécie e o valor da indenização representa

o valor monetário para reparar o dano provocado.

$$In = Ft \cdot Ve \quad \text{Equação (3)}$$

Onde,

In: indenização

Ft: fator de multiplicação;

Ve: valor de exploração.

2.2.4 Proposição de Políticas Públicas

Finalmente, nesta etapa, foi efetuado um levantamento bibliográfico, visando à proposição de políticas públicas municipais voltadas à preservação da orquídea *C. granulosa*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da espécie estudada na área – Levantamento amostral, de densidade e frequência absoluta

A partir do levantamento amostral das 12 parcelas foram identificados 14 indivíduos vivos da espécie *C. granulosa* (Figura 3).



Figura 3: Indivíduos da espécie *C. granulosa* encontrados na área em estudo (setembro/ 2009).

Com isso, a densidade e a frequência absolutas desta orquídea foram 1,17 indivíduos/parcela e 8,33% (FAt = $100.1/12$), respectivamente. Desta forma, pode-se estimar uma população de 1493 indivíduos de *C. granulosa* na área do Parque. Em cada parcela foram contados todos os indivíduos vivos de *C. granulosa*.

Apesar da *C. granulosa* estar ameaçada de extinção, observa-se a partir dos resultados da frequência e densidade absolutas, que o grau de endemismo da

espécie, na área em estudo, é significativa. Porém esta endemia pode estar comprometida devido a três fatores: a supressão vegetal ilegal acontece em todos os estágios de desenvolvimento da espécie; as mudanças climáticas, devido ao aquecimento global; e a interferência de nichos especializados que exploram os recursos do ambiente, como nutrientes do solo, prejudicando o nicho da *C. granulosa* (ou seja, o modo de vida desta espécie no

seu habitat). Estes fatores podem levar ao desaparecimento da espécie na área.

Durante a construção do Parque, piçarro não esterilizado foi utilizado nas trilhas pavimentadas, o que introduziu um banco de sementes exóticas a mata nativa. Estas germinaram e se proliferaram na Unidade de Conservação. A ocupação destes nichos especializados pode interferir negativamente na abundância e densidade absoluta das orquídeas na Zona de Proteção Ambiental 1 (ZPA-1).

Outra informação que pode-se obter da frequência absoluta é que a *C. granulosa* não ocorre isolada, mas agrupadas. Isto significa que o infrator não irá extrair apenas uma, mas todas quantas forem possíveis levar. Ou seja, se o infrator encontrar esta parcela que contenha as 14 orquídeas e extrair todas, a perda será de aproximadamente 1% deste patrimônio ambiental.

3.2 Entrevistas com os Funcionários do Parque Natural Dom Nivaldo Monte

Como resultado das entrevistas com o gestor e funcionários do parque foi possível extrair três valores de comercialização da *C. granulosa*. Os valores advêm de denúncias feitas ao Parque que relatam que as orquídeas são comercializadas, clandestinamente, em feiras no valor de R\$ 20,00 e até mesmo

oferecidas de casa em casa pelo valor de R\$ 10,00. O valor de venda pode chegar até R\$ 2.000,00 para o mercado exterior. Este valor de venda dependerá de critérios e gabarito de beleza, como também do custo de oportunidade. Este último está relacionado a forma de comercialização da espécie escolhido pelo infrator. Assim, para o estabelecimento do valor de exploração será utilizado o montante de R\$ 2.000,00.

3.3 Valoração do dano ambiental ocasionado pela extração da *C. granulosa*

Para o cálculo do fator de multiplicação da indenização de cada indivíduo de *C. granulosa* extraído, foram considerados os seguintes agravos:

Localizada em Unidade de Conservação de Proteção Integral:

Neste caso a *C. granulosa* está totalmente inserida em uma unidade de conservação, pontuando assim como “totalmente inserido”, ou seja, peso 3 (Tabela 1).

Espécie ameaçada de extinção:

A Instrução Normativa nº 06/2008 do Ministério de Meio ambiente cita a *Cattleya granulosa* como espécie ameaçada de extinção, por isso deve pontuar com o peso 3 (Tabela 1).

Espécie endêmica:

A orquídea *C. granulosa* é endêmica do Estado do Rio Grande do Norte, mas pode ser encontrada ocasionalmente nos estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Paraíba. Assim, o critério atribuído é “real ocorrência”, peso 3 (Tabela 1).

Objetivando a comercialização:

No mês de novembro de 2008, em uma única apreensão da Guarda Ambiental Municipal (GAM) no Parque Dom Nivaldo Monte foram retidos 21 indivíduos da orquídea *C. granulosa*. Assim, foi estabelecido o critério “atividade principal”, peso 2 (Tabela 1).

Por falta de evidências objetivas, os agravos favorecimento à erosão e dano ao patrimônio cultural e histórico não foram considerados nesta avaliação.

De posse, da caracterização dos agravos, o passo seguinte foi estabelecer o fator de multiplicação, considerando o somatório dos pesos dos agravos e usando a tabela 2. Assim, o somatório foi igual a 11, e fator de multiplicação igual a 3,2. Logo, utilizando a equação 3, o valor do dano ambiental da extração de um exemplar de *C. granulosa* é de R\$ 6.400,00, conforme observa-se a seguir:

Índice numérico = 3 + 3 + 3 + 2 = 11,0

Fator de multiplicação (Tabela 2) = 3,2

$$\text{Indenização} = 3,2 \times 2.000,00 = 6.400,00$$

Assim, observa-se que com a implantação desta metodologia pode-se quantificar os danos financeiros relativos à extração dessa espécie. Nesta proposta, a ponderação dos agravos permite alcançar valores de R\$ 6.400,00 (ou 13,77 x salário mínimo vigente) de indenização para a extração de cada indivíduo de *C. granulosa* com fins de comercialização no mercado ilegal.

Destaca-se ainda, que pela análise da frequência absoluta, foi observado que a *C. granulosa* não ocorre isolada, mas agrupadas. Assim, se o infrator encontrar uma parcela que contenha as 14 orquídeas, conforme foi possível constatar no estudo, a indenização poderia chegar a R\$ 89.600,00.

Assim, seguindo esta linha de raciocínio, e considerando a valoração econômica do dano ambiental da extração foi possível calcular o valor dos serviços ambientais oferecidos por todos os indivíduos de *C. granulosa* no Parque Natural Dom Nivaldo Monte.

O valor dos serviços ambientais representa o produto do valor indenizatório pelo número total de indivíduos vivos estimados. Desta forma, o valor monetário dos benefícios ambientais oferecidos pela *C. granulosa* representa um patrimônio ambiental de R\$ 9.555.200,00. Enfatiza-se

que esta espécie funciona como bioindicador, além de contribuir para a diversidade florística.

Pela importância da manutenção dos serviços ambientais, além de considerar que a espécie já se encontra em extinção, além do seu alto valor, vale a pena refletir sobre a necessidade de implementar políticas públicas mais efetivas para preservação desta importante espécie vegetal.

4.4 Proposição de Políticas Públicas

Em virtude de inibir a prática ilegal de supressão vegetal da orquídea *C. granulosa* no Parque Natural Dom Nivaldo Monte e investir na preservação desta espécie ameaçada de extinção, propõe-se as seguintes políticas públicas municipais:

- Desenvolver programas de educação ambiental nos centros comunitários, escolas e rádios da comunidade circunvizinha a ZPA-1 dos bairros Cidade Nova e Candelária. Estas ações podem ser realizadas pelo Departamento de Ação Sócio-Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), órgão ambiental municipal;
- Otimizar os veículos e ferramentas de fiscalização ambiental, alocando recursos financeiros para contratação e melhoria na infra-estrutura, no entorno

da área a ser realizado pelos fiscais da SEMURB e pela Guarda Ambiental Municipal (GAM). Nas fiscalizações, também recomenda-se que os infratores sejam encaminhados a Delegacia Especializada em Proteção ao Meio Ambiente (DEPREMA) para serem aplicadas as penas e multas previstas pela legislação ambiental vigente enquadrando-os na Lei dos Crimes Ambientais, o órgão ambiental municipal (SEMURB) deve penalizar o infrator exigindo um valor indenizatório para compensar ou reparar o dano ambiental;

- Utilizar técnicas de biotecnologia vegetal como a micropropagação de clones *in vitro* e sementeira *in vitro* para reintrodução da espécie na natureza. De acordo com Lacerda (1998) a micropropagação é feita a partir de pequenos fragmentos da orquídea contendo meristemas, estruturas onde as células dividem-se ativamente, proporcionando o crescimento da planta. Esses fragmentos são colocados em um meio nutritivo, composto de gelatina de alga, onde a planta vai germinar. Quando a planta apresentar várias raízes, período de três anos, ela será reintroduzida na natureza. Já a sementeira *in vitro*, preserva a diversidade genética da orquídea, pois proporciona diferenciações nas

tonalidades de cor e tamanho das flores. O cientista deve polinizar as flores para obter as sementes. O pólen das flores da *C. granulosa* deve ser introduzido no estigma, parte feminina da flor. Depois de formadas as sementes, estas devem ser cultivadas no laboratório, em um tubo de ensaio contendo as substâncias necessárias ao seu desenvolvimento. As plântulas obtidas, quando atingirem a idade, seriam encaminhadas as áreas de

repopoamento no Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte.

- Implementar corredores ecológicos, interligando a ZPA 1 com a ZPA 3, a fim de propiciar fluxo gênico entre estes fragmentos, diminuir a taxa de endogamia, aumentar a resistência a distúrbios e diminuir os riscos de extinção (Figura 4). Nesta ação, sugere-se evitar o licenciamento de obras que fragmente ainda mais estas áreas, como o prolongamento de rodovias;

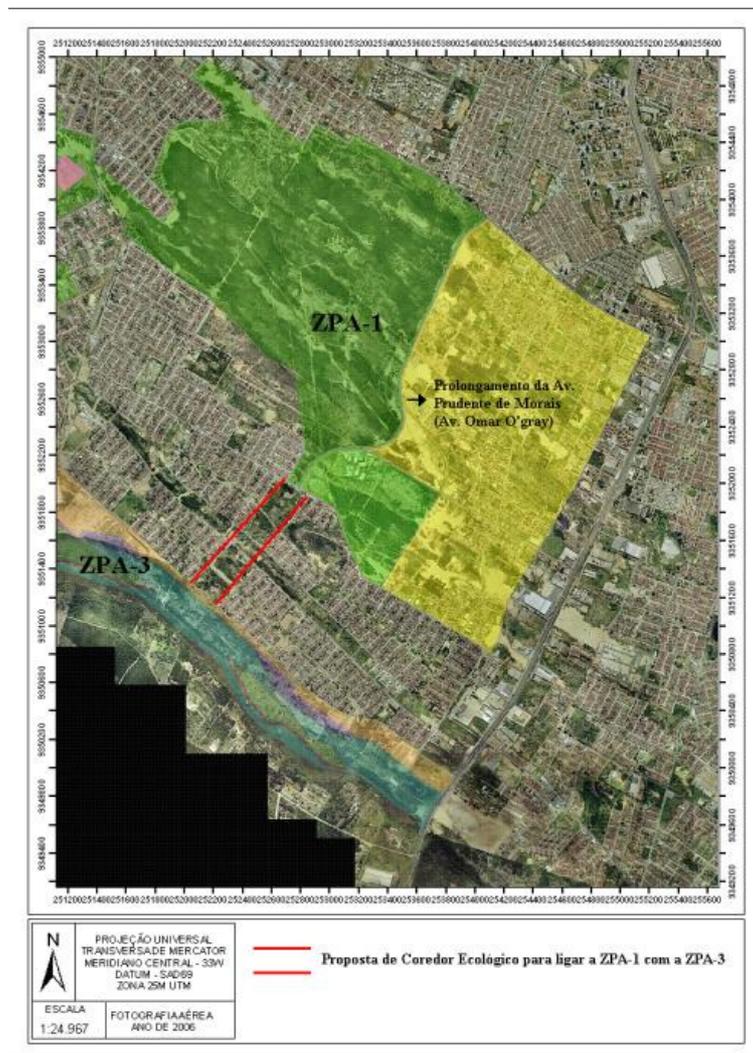


Figura 4: Proposta de alocação do corredor ecológico entre a ZPA-1 e ZPA-3

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da observação, do levantamento de dados de campo e da pesquisa bibliográfica foi possível valorar economicamente os danos ambientais provocados pela extração ilegal da orquídea *C. granulosa* aplicando o método proposto pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN/SP).

A metodologia aplicada mostrou-se adequada ao levantamento e valoração do dano ambiental ocasionado a cada indivíduo *C. granulosa* extraído na área em estudo, como também estimar o valor monetário dos benefícios ambientais oferecidos por todos os indivíduos vivos na área do Parque Natural Dom Nivaldo Monte.

A partir da análise da frequência absoluta foi possível observar que *C. granulosa* não ocorre isolada, mas próximas uma das outras. Esta frequência favorece ao infrator, que em uma única oportunidade, extrair aproximadamente 1% de todos os indivíduos da área em questão. Uma quebra de serviços ambientais na ordem de R\$ 89.600,00.

A pesquisa encontrou-se limitada diante da estimativa real do valor de exploração da orquídea, pois está baseado em um preço sombra (custo de oportunidade). Mas, independente do valor no mercado ilegal os serviços ambientais

oferecidos pela *C. granulosa* continuam sendo quebrados. Sendo necessário fomentar políticas públicas preventivas que evitem o dano, mantendo a integridade do ecossistema e os serviços ambientais oferecidos por esta espécie.

O método de valoração econômica proposto pelo DEPRN/SP poderá ser utilizado também para valorar o dano ambiental ocasionado pela extração ilegal de outras espécies ornamentais, como bromélias que teriam implicações mais agravantes por se tratar de um micro ecossistema para micro fauna.

Contudo, considerando que a *C. granulosa* é uma espécie ameaçada de extinção e responsável por serviços ambientais representativos, observa-se, através do modelo de valoração ambiental aplicado, que o valor máximo de comercialização ilegal desta espécie por indivíduo é de R\$ 2000,00, enquanto que a sua manutenção em ambiente natural representa R\$ 6400,00. Coletivamente, os serviços ambientais oferecidos por todos os indivíduos vivos de *C. granulosa* representam um patrimônio ambiental de R\$ 9.555.200,00. Para tanto, foram propostas políticas públicas tanto punitivas quanto de caráter preventivos.

No que diz respeito às políticas públicas, entende-se que sejam tomadas medidas preventivas e não apenas reparatórias, como o aumento da

fiscalização na área, educação ambiental com a comunidade do bairro de Cidade Nova e Candelária e investimento em pesquisas científicas que possam salvar a espécie da extinção.

REFERÊNCIAS

EMPARN – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Metereologia**. Disponível em: <<http://www.emparn.rn.gov.br/>>. Acessado em: 19 set. 2009.

GALLI, F. L. **Valoração de Danos Ambientais** - Subsídio para Ação Civil. Série Divulgação e Informação, 193, Companhia Energética de São Paulo, CESP, São Paulo, 1996.

GUIMARÃES, Simone de Almeida Bastos. **O Dano Ambiental**. Sítio Doutrina Jus Navegandi, Teresina, ano 6, n. 58, ago. 2002. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3055>>. Acessado em: 7 set. 2009.

LACERDA, Mariana. **Técnica pode salvar orquídea da extinção**. Jornal do Comércio, Recife, 04 agosto 1998. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/JC/_1998/0408/cm0408b.htm>. Acessado em: 10 de jun. de 2009.

MARACAJÁ, P. B.; BATISTA, C. H. F.; SOUSA, A. H.; VASCONCELOS, W. E. **Levantamento florístico e fitosociológico do extrato**

arbustivo - arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Universidade Estadual da Paraíba, v.3, n.2, jul./dez. 2003. ISSN 1519-5228.

MARQUES, João Fernando. **Valoração ambiental**. Sítio Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Jaguariúna, 2006. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia23/AG01/arvore/AG01_29_299200692526.html>. Acessado em: 22 set. 2009.

MOTA, José Aroldo. **O valor da natureza** – Economia e política dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamund, 2001. Disponível em: <<http://www.google.com.br/>>. Acessado em: 28 mai. 2009.

NATAL. **Parque Natural Dom Nivaldo Monte**. Disponível em: <<http://www.natal.rn.gov.br/parquedacidade/>>. Acessado em: 15 out. 2008.

SILVA JÚNIOR, José Petronilo. **Valor de exploração da orquídea Cattleya granulosa**. SEMURB. Entrevista concedida a Adriana Margarida Zambotto Ramalho em 2 set. 2008.

UFRN - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Diagnóstico Ambiental da Zona de Proteção Ambiental 1**. Natal, 2008. Disponível na: Biblioteca Engenheiro Vulpiano Cavalcanti de Araújo Filho - SEMURB, Natal/RN. Contato: biblioteca.semurb@natal.rn.gov.br.